

10/611-948

09.22.03

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02539054      \*\*Image available\*\*  
PICTURE SIGNAL PROCESSOR

PUB. NO.:        63 -155954 [JP 63155954 A] ~  
PUBLISHED:      June 29, 1988 (19880629)  
INVENTOR(s):    MARUYAMA YUJI  
                 NAKAZATO KATSUO  
                 TSUCHIYA HIROYOSHI  
                 KUROSAWA TOSHIHARU  
                 TAKAHASHI KIYOSHI  
APPLICANT(s):   MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company  
                 or Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.:      61-304249 [JP 86304249]  
FILED:          December 19, 1986 (19861219)  
INTL CLASS:     [4] H04N-001/40; G06F-015/64  
JAPIO CLASS:    44.7 (COMMUNICATION -- Facsimile); 45.4 (INFORMATION  
                 PROCESSING -- Computer Applications)  
JOURNAL:        Section: E, Section No. 678, Vol. 12, No. 418, Pg. 139,  
                 November 07, 1988 (19881107)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To attain high speed processing by calculating two kinds of tentative binarization errors in advance in obtaining the binarization error and selecting a binarization error from the two kinds of the tentative binarization errors when the binarization level is confirmed so as to adopt one stage of circuit constitution for the arithmetic circuit.

CONSTITUTION: In applying error operation respectively at two states of binarization level to obtain a binarization error and the level is selected in advance in deciding the binarization level. Then the arranged quantity of the binarization error is not concentrated on the picture element in a prescribed relative position of relation with respect to the noticed picture element by using an arrangement coefficient generating means 12 selecting one among plural arranging coefficient sets according to the generation of a random number set initially at an optional value or a value of a preceding line +(n) at each optional subscanning line in arranging the ratio of the binarization error of the noticed picture element with respect to the circumferential picture elements. Thus, the production of a texture pattern is suppressed in the processed output picture, high speed picture element processing is attained and the periodicity is given to a random number generator 39, then no texture is caused in the output picture even if the number of picture elements in the direction X is N times the periodicity.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-66876

(24)(44)公告日 平成6年(1994)8月24日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40		B 9068-5C		
G 0 6 F 15/64	4 0 0 P	7631-5L		

発明の数1(全7頁)

(21)出願番号 特願昭61-304249  
(22)出願日 昭和61年(1986)12月19日  
(65)公開番号 特開昭63-155954  
(43)公開日 昭和63年(1988)8月29日

(71)出願人 999999999  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 丸山 祐二  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1  
号 松下技研株式会社内  
(72)発明者 中里 克雄  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1  
号 松下技研株式会社内  
(72)発明者 土屋 博義  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1  
号 松下技研株式会社内  
(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

審査官 湯原 忠男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像信号処理装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素単位でサンプリングした多階調の濃度レベルを2値化する際に、注目画素の2値化誤差をその周辺の画素位置に対応させて記憶する誤差記憶手段と、注目画素の入力レベルと前記誤差記憶手段内の注目画素位置に対応した集積誤差を加算レジスタに一時記憶し、補正レベルを出力する入力補正手段と、前記補正レベルを2値化レベルの2状態であらかじめそれぞれに差分を求めそれぞれのレジスタに一時記憶し差分レベルAと差分レベルBを出力する差分演算手段と、前記差分レベルAと差分レベルBと前面画素処理時に一時記憶しておいた2値化誤差とをそれぞれに加算し誤差Aと誤差Bを求め、誤差Aを予め定められた閾値と比較し注目画素の2値化レベルを決定し、この2値化レベルにより誤差Aあるいは誤差Bを選択し新たな2値化誤差を得るレジスタに

2

一時記憶して次の画素処理の際に2値化誤差とする2値化手段と、前記2値化誤差を注目画素の周辺の未処理画素に配分する配分係数を、予め定められた変更周期で、複数組の配分係数セットの中から乱数発生に従って発生させる配分係数発生手段と、前記配分係数発生手段からの複数組の配分係数から注目画素周辺の未処理画素に対応する誤差配分値を算出し、前記誤差配分値を前記誤差記憶手段内の対応する画素位置の集積誤差とを加算して再び記憶させる誤差配分・更新手段とを具備する画像信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は、階調画像を含む画像情報を2値再生する機能を備えた画像信号処理装置に関するものである。

従来の技術

近年事務処理の機械化や画像通信の急速な普及に伴って、従来の白黒2値原稿の他に、階調画像や印刷画像の高品質で画像再現に対する要望が高まっている。特に、階調画像の2値画像による擬似階調再現は、表示装置や記録装置との適合性が良く多くの提案がなされている。

これらの擬似階調再現の1つの手段として、ディザ法が最もよく知られている。この方法は、予め定められた一定面積において、その面積内に再現するドットの数によって階調を再現しようとするもので、ディザマトリックスに用意した閾値と入力画情報を1画素毎に比較しながら2値化処理を行っている。この方法は階調特性と分解能がディザマトリックスの大きさに直接依存し、互いに両立できない関係にある。また印刷画像などに用いた再現画像におけるモアレ模様の発生は避けがたい。

上記階調特性と高分解能が両立し、かつモアレ模様の発生抑制効果が大い方法として、誤差拡散法(文献:アール(R)、フロード アンド(FLOYD &)、エル(L)、ステインバーグ(STEINBERG)、“アダプティブ アルゴリズム フォー スペイシャル グレー スケール (An Adaptive Algorithm for Spatial Grey Scale)”, エスディアイ(SDI) 75 \*

$$K_{ij} = \begin{bmatrix} & & & & 7/16 \\ & & & & & \\ 3/16 & 5/16 & 1/16 & & & \dots \end{bmatrix} \quad (2)$$

(但し、\*は注目画素の位置)を例示している。

第3図の構成では、上記の演算は注目画素に対する2値化誤差 $E_{xy}$ に、未処理の周辺画素領域2内の各画素A~Dに対応する配分係数を乗算し、誤差記憶手段1内の値に加算し再び該当位置へ記憶させる誤差配分演算手段10によって実現している。ただし、誤差記憶手段1の画素位置Bの集積誤差は予め0にクリアされている。

発明が解決しようとする問題点

さて上記の誤差拡散法は、ディザ法に比して階調特性や分解能の点で優れた性能を持ち、印刷画像の再現時においてもモアレ模様の出現は極めて少い。しかし、濃度変化の少ない画像や計算機で生成された均一な濃度の画像などでは方式特有の模様(テクスチャ)が発生するため、ほとんど普及していない。このテクスチャの発生の主たる原因は、注目画素の周辺画素に対する2値化誤差の配分の割合が注目画素と常に一定の相対的位置関係に保持されているためである。

また、上記誤差拡散法の構成では、1画素処理が多段の演算となるために高速な画像処理装置を得ることは困難である。

本発明は上記誤差拡散法におけるテクスチャの発生を抑制し、階調特性・分解能に優れ、かつ印刷画像の再生時にもモアレ模様の極めて少く、高速処理が可能な画像信※50

\*ダイジェスト(DIGEST)、pp36-37)が提案されている。

第3図は上記誤差拡散法を実現するための装置の要部ブロック図である。

原画像における注目画素の座標を、 $(x, y)$ とするときは、1は誤差記憶手段、2は誤差配分係数マトリックスの示す注目画素の周辺の未処理画素領域、3は座標 $(x, y)$ における集積誤差 $S_{xy}$ の記憶位置、4は座標 $(x, y)$ における入力レベル $I_{xy}$ の入力端子、5は $I'_{xy} (= I_{xy} + S_{xy})$ の入力補正手段、6は出力レベル0またはRの出力画信号 $P_{xy}$ の出力端子、7は一定閾値 $R/2$ を印加する信号端子、8は入力信号 $I'_{xy}$ と一定閾値 $R/2$ を比較して $I'_{xy} > R/2$ の時 $P_{xy} = R$ を、その他の場合は $P_{xy} = 0$ を出力する2値化手段、9は $E_{xy} (= I'_{xy} - P_{xy})$ の注目画素に対する2値化誤差を求める差分演算手段である。

さて、注目画素に対する集積誤差 $S_{xy}$ は第(1)。

(2)式で表される。

$$S_{xy} = \sum K_{ij} \cdot E_{x-j, y-i+1} \quad \dots (1)$$

(但し、 $i, j$ は誤差配分係数マトリックス内の座標を示す)この誤差配分係数 $K_{ij}$ は誤差 $E_{xy}$ の注目画素の周辺画素への配分の重み付けをするもので前記文献では

※号処理装置を提供するものである。

問題点を解決するための手段

本発明は、画素単位でサンプリングした多階調の濃度レベルを2値化する際に、注目画素の2値化誤差をその周辺の画素位置に対応させて記憶する誤差記憶手段と、注目画素の入力レベルと前記誤差記憶手段内の注目画素位置に対応した集積誤差を加算レジスタに一時記憶し補正レベルを出力する入力補正手段と、前記補正レベルを2値化レベルの2状態であらかじめ並列に差分を求めてそれぞれのレジスタに一時記憶し差分レベルAと差分レベルBを出力する差分演算手段と、前記差分レベルAと差分レベルBと前画素処理時に一時記憶しておいた2値化誤差とをそれぞれに加算し誤差Aと誤差Bを求め、誤差Aを予め定められた閾値と比較し注目画素の2値化レベルを決定し、この2値化レベルにより誤差Aあるいは誤差Bを選択し新たな2値化誤差を得るレジスタに一時記憶して次の画素処理の際に2値化誤差とする2値化手段と、前記2値化誤差を注目画素の周辺の未処理画素に配分する配分係数を、予め定められた変更周期で、複数組の配分係数セットの中から任意副走査ライン毎に任意に初期設定された乱数発生に従って発生させる配分係数発生手段と、前記差分演算手段からの差分と前記配分係数発生手段からの複数の配分係数から注目画素周辺の未処理画素に対応する誤差配分値を算出し、前記誤差配分値を前

記誤差記憶手段内の対応する画素位置の集積誤差とを加算し新たな集積画素とし再び記憶させる誤差配分・更新手段から成る画像信号処理装置を構成し、上記目的を達成しようとするものである。

#### 作用

本発明は上記構成により、2値化誤差を得る際すじめ2値化レベルの2状態でそれぞれに誤差演算を行い、2値化レベルの決定に応じ選択するとともに、注目画素の周辺画素に対する2値化誤差の配分割合を、複数組の配分係数セットの中から任意副走査ライン毎に任意値または前ライン+ $n$ した値で初期設定された乱数発生に従って1組を選択する配分係数発生手段の機能によって、2値化誤差の配分量が注目画素と一定の相対的位置関係にある画素に偏らないようにし、処理された出力画像にテクスチャ模様の発生を抑制し、しかも高速な画素処理が出来るようにしたものである。また、マキシマムレンジス・カウンタ回路などの乱数発生器は周期性を持っており、主走査方向すなわちX方向の画素数がその周期性のN倍の場合にも、出力画像にテクスチャが発生しないようにしたものである。

#### 実施例

第1図は本発明の一実施例における画像信号処理装置の要部ブロック構成図である。

第1図において、原画像における注目画素の座標を $(x, y)$ とすると、1は誤差記憶手段、2は誤差配分係数マトリクスの示す注目画素の周辺の未処理画素領域、3は座標 $(x+2, y)$ における集積誤差の読み出し位置である。15は入力補正手段、18は差分演算手段、23は2値化手段、11は誤差配分・更新手段、12は配分係数発生手段であり、これらの構成はさらに以下で詳細に説明す \*30

$$S_A = K_A \times E_{xy}$$

$$S_B = K_B \times E_{xy}$$

$$S_C = S'_C + K_C \times E_{xy}$$

$$S_D = S'_D + K_D \times E_{xy}$$

... (3)

さらに誤差配分・更新手段11は新たな集積誤差 $S_A \sim S_D$ を誤差記憶手段1内の画素位置A~Dに対応する記憶装置に書き込む更新処理を行う。

これら誤差配分・更新手段11と配分係数発生手段12のより具体的回路を第2図に示す。同図において、配分係数セットは2組とした場合について説明する。

配分係数発生手段12は複数組の配分係数セット $K_{1A} \sim K_{1D}$ と $K_{2A} \sim K_{2D}$ を予め格納するために記憶装置40と記憶装置41を設け前記係数セットを画素処理の開始に先だって収納する。

初期値テーブル37は副走査ライン毎に乱数発生の開始点を決める初期値を画素処理の開始に先だって格納し、ラ※50

する。

入力補正手段15は、注目画素の座標を $(x, y)$ としたとき入力端子4から入力レベル $1_{x+2, y}$ と誤差記憶手段1から集積誤差 $S_{x+2, y}$ とを加算し画素処理周囲に同期した同期信号14でレジスタ17に一時記憶する。

差分演算手段18は、入力補正手段15から出力された $1_{x+2, y}$ と出力レベルである0およびRの2値化レベルとの差分をそれぞれにとりレジスタ21とレジスタ22に一時記憶し差分レベルAと差分レベルBを出力する。

2値化手段23は、前記差分レベルAと差分レベルBとをそれぞれに誤差配分・更新手段11からの誤差配分値47と加算し誤差Aと誤差Bを求める。誤差Aを予め定められた閾値と比較し、2値化レベル $P_{xy}$ を得るとともに2値化レベルに応じセクタ27により誤差Aまたは誤差Bを選択し新たな2値化誤差としてレジスタ28に一時記憶し2値化誤差 $E_{xy}$ を出力する。

配分係数発生手段12は、注目画素周辺の未処理画素に対する複数組の配分係数セットを予め用意し、同期信号入力端子13よりX方向の画素処理周期に同期した同期信号14を得て周辺画素領域2内の画素位置A~Dに対する2値化誤差 $E_{xy}$ の配分係数 $K_A \sim K_D$ を前記複数組の配分係数セットより選択し、誤差配分・更新手段11へ出力する。誤差配分・更新手段11は同期信号14に同期しながら、前記配分係数 $K_A \sim K_D$ とともに差分演算手段9からの注目画素に対する2値化誤差 $E_{xy}$ および誤差記憶手段1の周辺画素領域2内の画素位置A、C、Dに対応する記憶装置に記憶されている、それ以前の画素処理課程における集積誤差 $S'_A$ 、 $S'_C$ 、 $S'_D$ を読み出し、新たな集積誤差 $S_A \sim S_D$ を第(3)式により求める。

※イン同期信号入力端子35から与えられる副走査方向すなわちY方向の同期信号であるライン同期信号36によって初期値38が出力される。また初期値テーブルは、副走査ライン毎に+ $n$ した初期値が格納されたRAMまたはROMのような記憶装置でも構成できるが、任意副走査ライン毎に前ライン+ $n$ の初期値を設定する場合には計数カウンタ等でも容易に構成できる。

またランダム信号発生器39は初期値テーブル37より出力された初期値38はライン同期信号36によって乱数発生の開始点が設定され、同期信号入力端子13から与えられるX方向の画素処理周期に対応した同期信号14の入力によりセレクト信号42を出力する。

7

ランダム信号発生器39はマクシムレンジ・カウンタ回路等を用いてセレクト信号42を発生し、2組の配分係数セットを選択する。

誤差配分・更新手段11は同期信号14に同期しながら、配分係数発生手段12から入力された配分係数 $K_0 \sim K_0$ と2値化手段23から入力された2値化誤差 $E_{xy}$ を乗算し誤差配分値47~50を得る。誤差配分値47は新たな2値化誤差を求めるために2値化手段23へ出力される。画素位置Bに対する集積誤差は注目画素3の処理において生ずるため、誤差配分値48を画素位置Bに対応する集積誤差(5a)として内部レジスタ51(Rb)に一時記憶する。誤差配分値49と前画素処理において一時記憶している内部レジスタ51(Rb)のデータを加算し画素位置Cの集積誤差(SC)として内部レジスタ52(RC)のデータとし一時記憶する。誤差配分値50と前画素の処理において一時記憶している内部レジスタ52(RC)のデータと加算し、誤差記憶手段1の画素位置Dに対応する記憶装置に記憶させる。このような誤差配分・更新手段11により、誤差記憶手段1内の記憶装置へのアクセスは、画素位置(x+2,y)に対応する読み込みアクセスと画素位置Dに対応する書き込みアクセスのみとなり容易に実現可能な構成となる。

発明の効果

8

以上のように本発明では、2値化誤差を求める際予じめ2通りの仮の2値化誤差を演算し2値化レベルが確定したときに2通りの仮の2値化誤差から選択することで多段の演算回路構成が一段の演算回路構成となり高速処理が可能となった。

注目画素の周辺画素に対する2値化誤差の配分比率を一定とせず、画素処理とともに複数組の配分係数セットの中から選択して用いることにより、従来の誤差拡散法に見られた偽画像(テクスチャ)を大幅に抑制することが可能で、また、乱数発生の開始点を任意副走査ライン毎に設定することにより、X方向の画素数に影響されことなく偽画像(テクスチャ)を大幅に抑制することが可能となった。

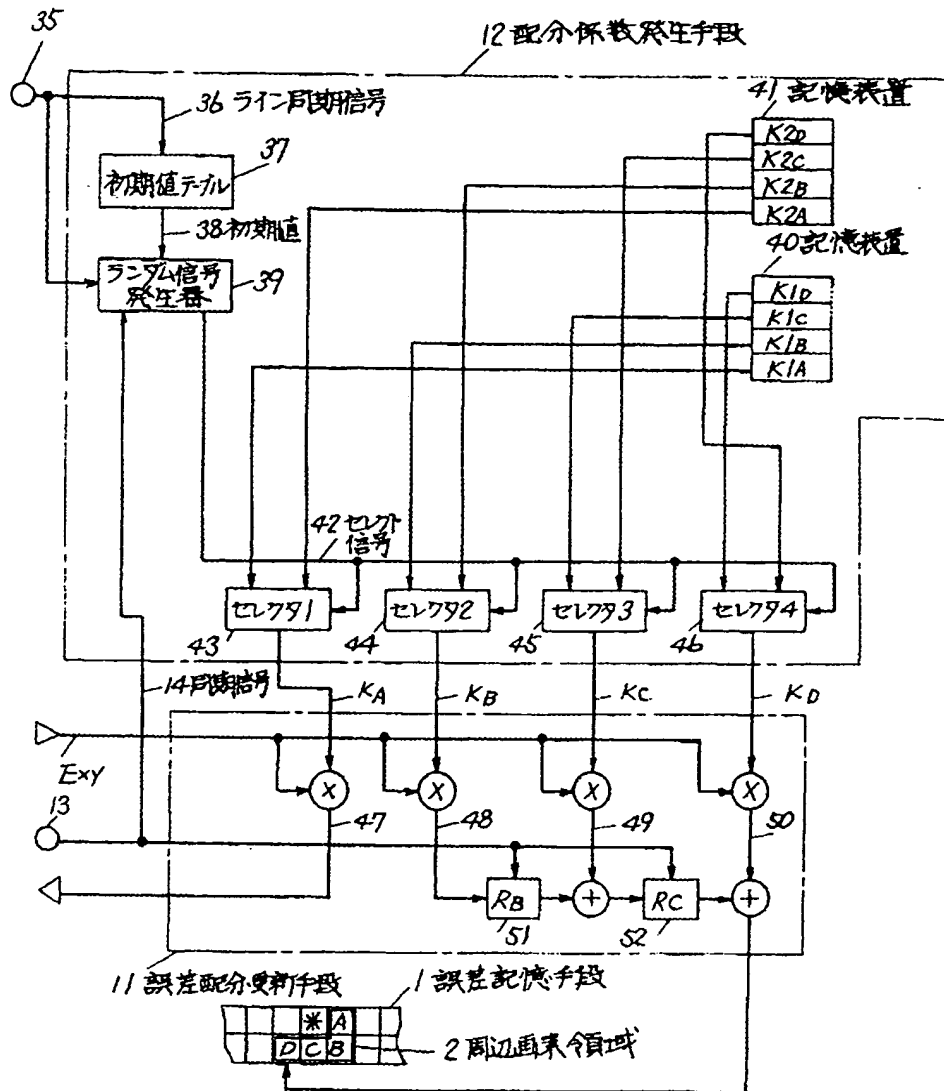
#### 【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例における画像信号処理装置の要部ブロック構成図、第2図は第1図の要部である誤差配分・更新手段と配分係数発生手段の詳細回路図、第3図は従来の誤差拡散法を実現する要部ブロック構成図である。

1……誤差記憶手段、11……誤差配分・更新手段、40~41……記憶装置、39……ランダム信号発生器、43~46……セレクト、51~52……内部レジスタ、37……初期値テーブル。

[illegible]

【第2図】





(72)発明者 黒沢 俊晴  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1  
号 松下技研株式会社内

(72)発明者 高橋 潔  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1  
号 松下技研株式会社内

